

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-311383
 (43)Date of publication of application : 28.11.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337
 G02F 1/1343

(21)Application number : 06-104044

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 18.05.1994

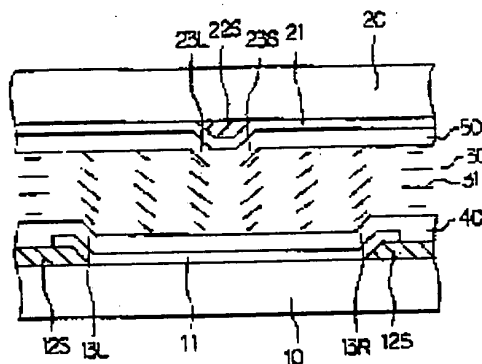
(72)Inventor : KOMA TOKUO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a liquid crystal display device of a wide visual field angle by dividing display pixels and specifying orientation vectors of liquid crystal directors.

CONSTITUTION: This liquid crystal display device has the following structure, in which inclined parts 13L, 13R for orientation control are formed by interposing section layers 12 for orientation control in the lower layers at the peripheral edges of the display pixel regions of lower transparent electrodes 11 to build up the contact surfaces with a liquid crystal layer 30 and inclined parts 23L, 23R for orientation control are also formed by interposing sectional layers 22S for orientation control in the lower layers within the display pixel regions of upper transparent electrodes 21. The orientation directions of the liquid crystal directors 31 are controlled by these inclined parts 13L, 13R, 23L, 23R and the orientation states are made uniform in the respective zones divided into the right and left zones by the effect of the continuum characteristic of the liquid crystals. In addition, the dependency on the visual angles is lessened by making the orientation vectors of respective zones different from each other.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.12.1997
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 3005418
 [Date of registration] 19.11.1999
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

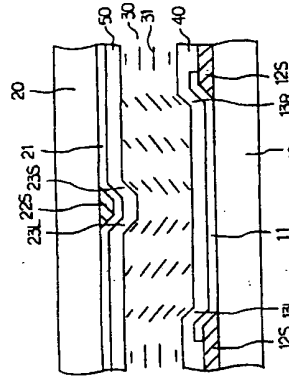
[illegible]

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【·2(表)】

【目的】表示面素を分割し液晶ディスプレイの配向ベクトルを指定することにより、広視野角の液晶表示装置を提供する。

【構成】 下側透明電極(11)の表示素子領域の周囲に下側に配向制御断層(12S)を介在することにより液晶層(30)との接触表面を低減させて配向制御断層部(13L, 13R)を形成するとともに、上側透明電極(21)の表示素子領域の下側に配向制御断層部(23L, 23R)を形成した構造である。これら傾斜部(13L, 13R, 23L, 23R)により、液晶ダイレクター(31)の配向方向が制御され、液晶の運動特性の作用により左右に分類された各ゾーンにおいて配向状態が均一にされるとともに、各ゾーンの配向ベクトルを異ならせられるように、視感特性が低減される。



38313-7-31383

実効電圧が印加されて液晶を駆動することにより、透過率の変化した表示点の集合が、文字や像などの表示画像として現認される。

【0004】図2は選択用スイッチング素子としてTFT (Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ) を用いた、本発明のスイッチング素子である。図2は、本発明のスイッチング素子の構成を示す。図2は、本発明のスイッチング素子の構成を示す。図2は、本発明のスイッチング素子の構成を示す。

用いたアクテイクマトリクス型の平面構造である。ティプマトリクス型では、走査信号用ゲートライン (G) とデータ信号用ドレインライン (D) が同一基板上

上に形成されている。両ライン (G, D) の交点には、活性層として $a-Si$ や $p-Si$ などの非単結晶半導体層が形成され、表示電極 (P) に接続し

ている。対向電極は液晶層を挟んで対向配置されている。一方の基板上に全面形成されており、表示電極（P）と各対向部分が表示画素素子となっている。表示電極

(P) 及び対向電極はITOなどの透明導電膜からなる。ゲートライン(G)は線順次行走選択されて、同

一定電線上の上下点を全てONとし、これと同列にした一タ信号をドレインライン (D) を介して各表示電極 (P) に供給する。対向電極もまた、グートライン

(G)の走査に同期して電圧が設定され、対向する各電極（P）との電圧差で液品を駆動し、非選択中はF-TのODD抵抗により、表示画面客席に印加された電圧

【0005】図23はこのような液晶表示装置のセル構造を示す。このセルは、ガラス基板（200、210）上に形成された液晶層（200）と、その両面に形成された電極（200）とからなる。

上には、それぞれ、走行電極と表示電極、及び、デ－電極または対向電極となる透明電極（201、211）

が形成されており、液晶層（220）を挟んだ上下に置いている。また、透明電極（201、211）上にポリイミドなどの高分子膜からなる配向膜（230、

40) が被覆され、ラビング処理を施すことにより、配向が制御されている。更に、図示は省略したが、基板(200, 210)の外側には、互いに偏光軸方向

【0006】液晶層(220)は、カイラル材を混入してねじれ方向の指向性を与えたネマチック液晶品である。直交するように偏光板が設けられている。

る。正の誘導率異方性を有した液晶は、このように基板上に平行に配向するが、ラビング方向に沿って、表面に平行に配向するが、ラビング方向に沿って、

なる。ラビングは両基板(200、210)についてでいいに直交する方向に行われ、液晶は上下両基板間で

。にねじれ配置されている。図24は、この様子を図23の斜視図に示した斜視図である。上下両基板はそれぞれ矢印の示す方向にラビング処理されている。接触面で、液晶分子がねじれ配置されている。図24は、この様子を図23の斜視図に示した斜視図である。上下両基板はそれぞれ矢印の示す方向にラビング処理されている。接触面で、液晶分子がねじれ配置されている。

イレクター（221）はラビング方向へブレチャルトを
ち上げられ、これに従って、下から上へ時計回りにねじ
り解凍されている。このようなタイプの液晶表示装置

TN (Twisted Nematic: ねじれネマチック) 方式とよばれる。TN方式では、液晶層 (20) へ配

50 印加してねじれ状態を解消することにより透過光を

10

な基板(100、110)上にはITOの透明電極(101、111)が設けられている。下側の透明電極(100)の下側には絶縁物が介在されて配向制御層(102S)として、表示画素を囲う周縁部で透明電極(101)を露出させている。一方、上側の透明電極(111)の下側にも絶縁物が介在されて配向制御層(112S)として、表示画素の対角線にわたって透明電極(111)を露出させている。配向制御層(102S、112S)はいずれもSiNxやSiO₂などの有機チンゲンズによって形成される。透明電極(101、111)上にはSiO₂の垂直蒸着膜やポリイミド膜が全面に被覆されて配向膜(130、140)を有している。液晶層(120)は負の誘電率異方性を有したネマチック液晶であり、配向膜(130、140)の摩擦係数効果により、液晶ダイレクター(121)の初期配向を液晶表面に対して垂直方向に制御している。配向膜(130、140)により配向制御層(102S、112S)により隆起された部分の斜度が、液晶層(120)との接触表面が傾斜された配向制御層(100)となつて、第3の実施例と同様に、配向ベクトルの平面(14L、14R)が開口されている。これにより、表示画素の中央には配向状態(14L、14R)により、左右に分割された2つのゾーン(L、R)では、第3の実施例と同様に、配向ベクトルの平面射影は逆方向を向いた状態にあり、両ゾーン(L、R)の平均配向により左右方向の視角依存性が低減されている(図12参照)。

【0036】この構造のセルを駆動すると、液晶ダイレクター(121)は、下側電極(101)の周縁部で配向制御層(103)に接して、左右両側の傾斜で互いに反対側へ傾けられる。また、上側電極(111)の中央部でも配向制御層(113L、113R)によってそれぞれ反対側へ傾けられる。即ち、液晶の速応体性的ために、図11の左側のゾーンでは、液晶層(120)を挟んだ上下の配向制御層(113L、113R)の作用により、液晶ダイレクター(121)は全て左側へ傾けられ、右側のゾーンでは配向制御層(113R、103)の作用により、液晶ダイレクター(121)は全て左側へ傾けられ、このように配向制御層(103、113L、113R)を配置することにより、表示画素が配向ベクトルの異なる複数のゾーンに分割されるとともに、それぞれのゾーンで均一な配向状態となる。

【0037】図12は表示画素部の平面図であり、上下両電極(101、111)の対向部分を上から見た構造を示している。表示画素の周縁を囲って下側の透明電極(103)の形状領域があり、内部には表示画素の対角線に沿って上側に形成された配向制御層(113L、113R、113U、113D)のX字様の傾斜がある。太矢印は中間層での配向ベクトルの平面射影であり、液晶ダイレクターは全配向について平均的にこの状態にあると見なされる。尚、矢印方向は、液晶ダイレクターが、その上側を傾ける方向を表している。図から明らかな如く、配向制御層(113L、113R、113U、113D)により上下左右に分割された4つのゾーン(U、D、L、R)では、配向ベクトルはそれぞれ

9

配向制御層(121)が介在し、左右両端部では配向膜(40)の傾斜が配向制御層(14L、14R)となつて、上側の透明電極(21)の下側には表示画素の大部分に配向制御層(221)が設けられ、エッチングなどで表示画素の中央部を露出して不在部分形成されている。この不在部分では透明電極(21)が露出され、これにより配向膜(50)に斜度ができて配向制御層(25L、25R)となつて、配向制御層(14L、14R、25L)により規定された左側のゾーンでは液晶ダイレクター(31)は全て右側から立ち上げられ、配向制御層(14R、25R)により規定された右側のゾーンでは液晶ダイレクター(31)は全て左側から立ち上げられる。

【0032】図8は表示画素部の平面図を示す。表示画素の左右両側の辺に沿って配向制御層(14L、14R)の帯状領域があり、これと平行に表示画素の中央には配向制御層(25L、25R)の帯状領域がある。このように、左右に分割された2つのゾーン(L、R)では、第3の実施例と同様に、配向ベクトルの平面射影は逆方向を向いた状態にあり、両ゾーン(L、R)の平均配向により左右方向の視角依存性が低減されている。

【0033】(第5の実施例) 本実施例では表示画素領域の分割手段として、図9に示すように、下側基板(10)に、第2の実施例で説明した配向制御層(17)を形成している。即ち、下側基板(10)で配向制御層(14L、14R)を形成するとともに、下側の透明電極(11)中にエッチングで電極不在部分形成して配向制御層(17)が開口されている。これにより、表示画素の両側で配向制御層(14L、14R)により別々に制御された配向状態は、その境界が配向制御層(17)によって固定される。

【0034】配向制御層(17)に対応する領域では液晶層(30)中に図の点線で示されるような斜めの境界が生じるので、配向制御層(14L、14R)の作用と合わせて、左のゾーンでは液晶ダイレクター(31)は全て右側から立ち上げられ、右のゾーンでは全て左側から立ち上げられる。図10に表示画素部の平面図を示す。表示画素の左右両側の辺に沿って配向制御層(14L、14R)の帯状領域があり、これと平行に表示画素の中央には配向制御層(17)の帯状領域がある。配向制御層(17)により左右に分割された2つのゾーン(L、R)では、第3の実施例と同様に、配向ベクトルの平面射影は逆方向を向いた状態にあり、両ゾーン(L、R)の平均配向により左右方向の視角依存性が低減される。

【0035】次に、本発明の第6の実施例を図11及び図12を参照しながら説明する。図11は本実施例に係る垂直向配向方式の液晶セルの断面図である。液晶層(120)を挟んで上下に貼り合わされた2枚の透明

8

行配向方向に沿った初期状態から、それぞれ反対側が立ち上げられる。そのため、左右方向からの視認は、両ゾーン(L、R)の平均配向により認識されるので、視角依存性が低減される。

【0027】(第3の実施例) 図5にセルの断面構造を示す。液晶層(30)を挟んで上下に貼り合わされた2枚の透明基板(10、20)上にはITOからなる透明電極(11、21)が設けられている。下側の透明電極(11)の下側には、表示画素の大部分に形成された配向制御層(121L、121R)及び、配向制御層(121)上の表示画素部の内部に形成された第2の配向制御層(15)が設けられている。両透明電極(11、21)上には、それぞれSiO₂の斜方蒸着膜やLi膜からなる配向膜(40、50)が全面に被覆されている。配向制御層(121L、121R)は、全体的に透明電極(11)を覆うとともに、配向制御層(121)が不在のセリ上げるとともに、配向制御層(121)が不在の表示画素部の周縁は、相対的に透明電極(11)が露出されて配向膜(40)に斜度が生じ、配向制御層(14L、14R)となつて、また、第2の配向制御層(15)は透明電極(11)を一部露出させ、この部分でも配向膜(40)の傾斜が配向制御層(14L、16R)となつて、第2の実施例と同様に、配向制御層(14L、16R)により規定された左側のゾーンと、配向制御層(14R、16R)により規定された右側のゾーンに分割される。即ち、左側のゾーンでは配向制御層(14L、16L)に接して液晶ダイレクター(31)は全て右側から立ち上げられ、右側のゾーンでは液晶ダイレクター(31)は全て左側から立ち上げられる。

【0029】図6に表示画素部の平面図を示す。表示画素の左右両側の辺に沿って配向制御層(14L、14R)の帯状領域があり、これと平行に表示画素の中央には配向制御層(16L、16R)の帯状領域がある。このように左右に分割された2つのゾーン(L、R)では、同じ平均配向状態から、それぞれ、液晶ダイレクターが反対側を立ち上げられ、太矢印で表される平均配向ベクトルの平面射影は逆方向を向いている。

【0030】このようなセル構造により、例えば紙面の左方向からの視認に近づくとともに、ゾーン(L)の側面から正面からの視認に近づくとともに、ゾーン(R)の側面から正面からの視認に近づく。右方向からの視認についても同様の作用があるので左右方向の視角依存性が低減される。

【0031】(第4の実施例) 本実施例が第3の実施例と異なるのは、図7に示すように、表示画素の分割手段として、上側基板(20)に配向制御層(25L、25R)が設けられている点である。下側の透明電極(11)の下側には、表示画素部の大部分に形成された

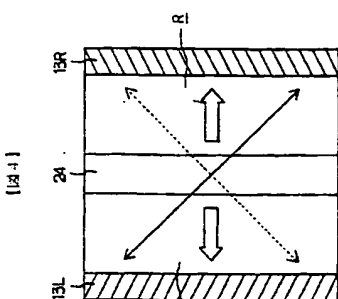
面からの視認より更に近づくとともに、ゾーン(R)の側面から正面からの視認に近づく。右方向からの視認についても同様の平均化作用があるので左右方向の視角依存性が低減される。

【0023】以下、第1の実施例と同様、液晶層として正の誘電率異方性を有したネマチック液晶にカイラル材を混入したものを、プレチルト角を持たない平行配向構造のTN液晶セルについて、配向制御層(121)によって液晶ダイレクターの配向を制御し、表示画素を複数に分割して視角依存性を低減した本発明の第2から第5の実施例を説明する。

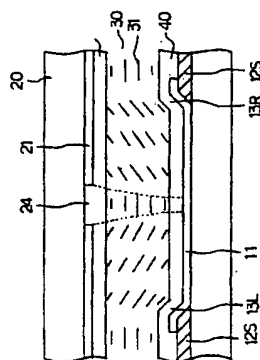
【0024】(第2の実施例) 本実施例は第1の実施例に類似するので詳細な説明は省略する。図3はセル構造の断面図である。図1に示された第1の実施例と異なるのは、上側基板(20)に配向制御層(24)の代わりに、透明電極(21)の中央部に電極不在部分である配向制御層(24)が形成されている点である。配向制御層(24)はITOの成膜後にエッチングなどにより透明電極(21)中に開口される。配向制御層(24)に対応する領域では、液晶層(30)に電界が生じないか、または、微弱な電界の駆動領域以下であるため、液晶ダイレクター(31)は初期の配向状態に固定されている。そのため、下側基板(10)の配向制御層(113L、113R)により表示画素部の両側から傾斜された配向状態は、液晶の速応体性により、配向ベクトルの異なる2つのゾーンの境界が配向制御層(24)により固定されて分割される。

【0025】尚、配向制御層(24)は電極が不在であるが、これに近づく。このため、配向制御層(24)に対応する液晶層(30)中には、図3の点線で示すような形状で斜め方向に電界が生じる。正の誘電率異方性を有する液晶ダイレクター(31)は電界方向へ向くように傾斜を起す。即ち、配向制御層(24)の左側のエッジに、初期配向状態から最速で電界方向へ向くように傾斜を起す。即ち、配向制御層(24)の右側のエッジに、配向制御層(24)の傾斜が配向制御層(31)の傾斜より大きくなるように、上側基板(20)に配向制御層(24)を設けることにより、配向制御層(24)より左側のゾーンでは配向制御層(113L、113R)の作用と合わせて液晶ダイレクター(31)は全て左側から立ち上げられ、右側のゾーンでは配向制御層(113R、103)の作用により右側のゾーンでは配向制御層(113R、103)の作用と合わせて液晶ダイレクター(31)は全て右側から立ち上げられる。

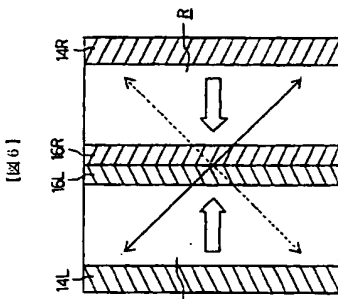
【0026】図4に平面図を示す。配向制御層(24)により仕切られた2つのゾーン(L、R)では、図2で示した第1の実施例と同様、液晶ダイレクター(31)は同じ平



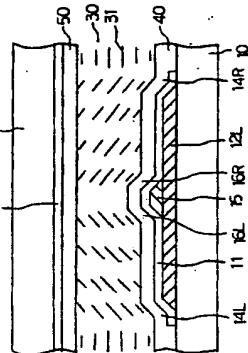
【図1】



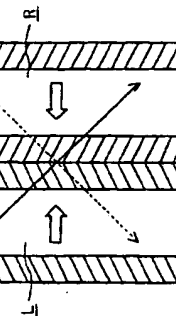
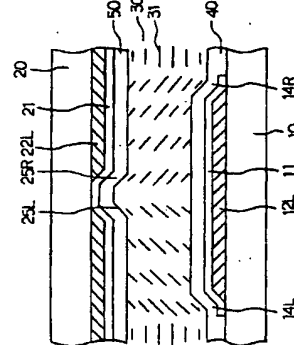
【図2】



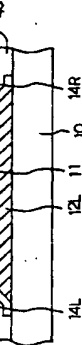
【図3】



【図4】



【図6】



表示装置の平面図である。

【図23】従来のTN方式の液晶表示装置の断面図である。

【図24】従来のTN方式の液晶表示装置の斜視図である。

【図25】従来のECB方式の液晶表示装置の断面図である。

【図26】従来のTN方式の液晶表示装置の問題点を説明する図である。

【図27】従来のECB方式の液晶表示装置の問題点を説明する図である。

【符号の説明】
10、20、100、110 透明基板
11、21、101、111 透明電極
12、15、22、102、105、112 配向制御層

【図13】本発明の第7の実施例に係る液晶表示装置の断面図である。

【図14】本発明の第7の実施例に係る液晶表示装置の断面図である。

【図15】本発明の第8の実施例に係る液晶表示装置の断面図である。

【図16】本発明の第8の実施例に係る液晶表示装置の断面図である。

【図17】本発明の第9の実施例に係る液晶表示装置の断面図である。

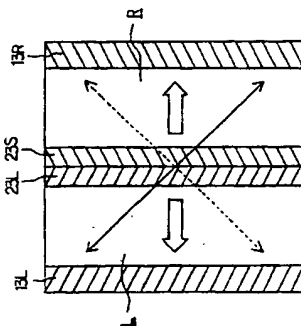
【図18】本発明の第9の実施例に係る液晶表示装置の断面図である。

【図19】本発明の第10の実施例に係る液晶表示装置の断面図である。

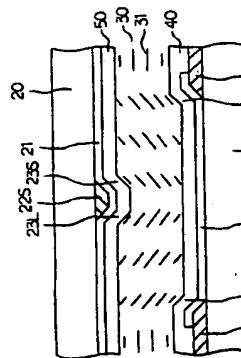
【図20】本発明の第10の実施例に係る液晶表示装置の断面図である。

【図21】マトリクス型液晶表示装置の平面図である。

【図22】TFTを用いたアクティブマトリクス型液晶

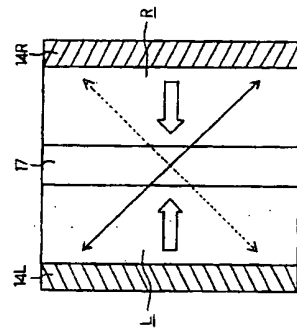


【図8】

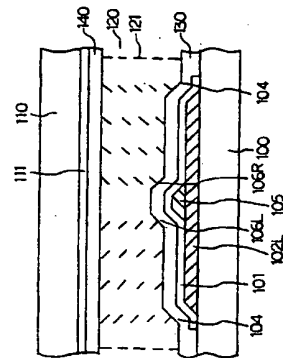


【図9】

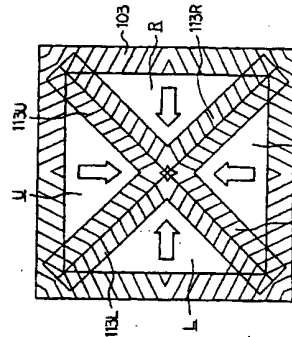
【図10】



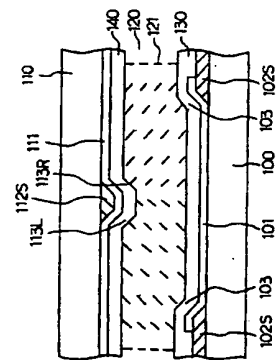
【図15】



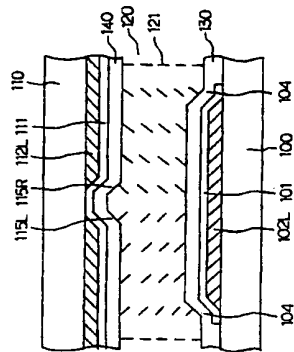
【図12】



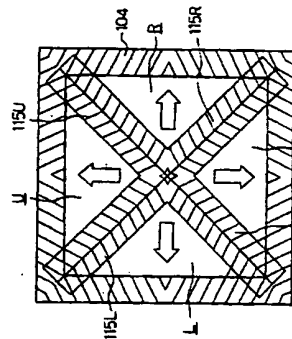
【図11】



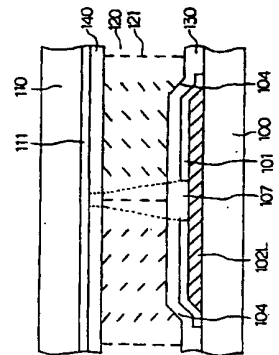
【図17】



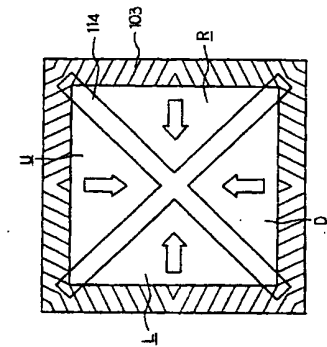
【図18】



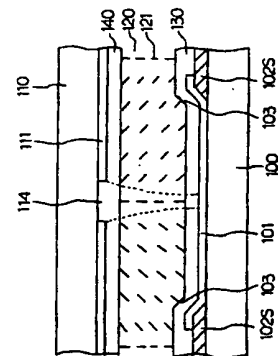
【図19】



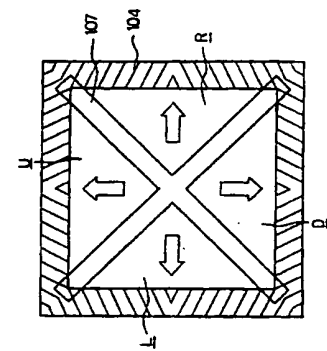
【図14】



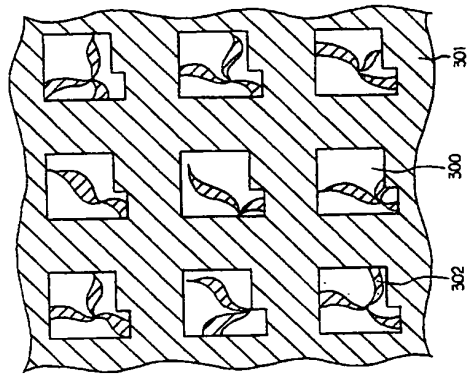
【図13】



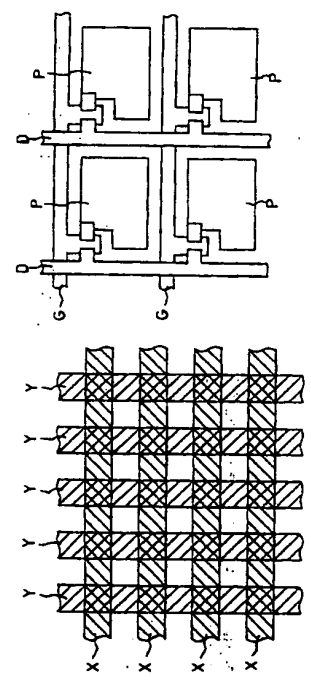
【図20】



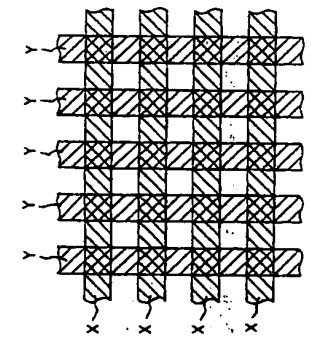
【図27】



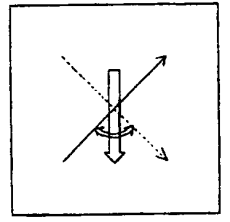
【図22】



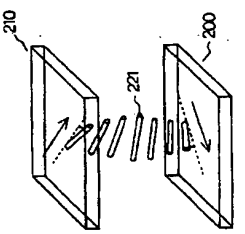
【図21】



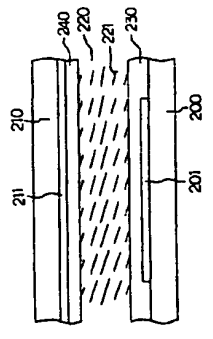
【図26】



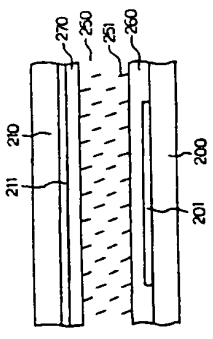
【図24】



【図23】



【図25】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.